

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
  - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
  - FADED TEXT
  - ILLEGIBLE TEXT
- 
- SKEWED/SLANTED IMAGES
  - COLORED PHOTOS
  - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
  - GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
**Image Problem Mailbox.**

A R

Our Case No.: 4116

SN: 09/929,693

Filed: August 13, 2001

Art Unit: 1732

Title: METHOD AND APPARATUS FOR MOLDING  
COMPONENTS WITH MOLDED-IN SURFACE  
TEXTURE

© BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

*nothing in it*

②

## Gebrauchsmuster

U1

①

(11) Rollennummer G 87 06 204.6

(51) Hauptklasse B29C 51/08

Nebeklasse(n) B29C 51/42

B32B 27/06

B32B 5/18

Zusätzliche  
Information

// B29K 23:00,55:02,27:06,31:00,67:00,75:00,83:00,  
27:12,33:00,9:00,C08J 5/00,5/12,9/00

(22) Anmeldetag 30.04.87

(47) Eintragungstag 01.09.88

(43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 13.10.88

(54) Bezeichnung des Gegenstandes

Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder  
Gegenständen aus thermoverformbaren  
Kunststoffbahnen

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers

Alkor GmbH Kunststoffe, 8000 München, DE

18.07.87

61

4

# Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststoffbahnen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststoffbahnen nach dem Negativtiefziehverfahren. Die vorzugsweise eingespannte oder vorgespannte Kunststoffolie, Kunststoffbahn oder Kunststoffplatte wird mittels der Vorrichtung und des Verfahrens unter Mitverwendung eines Druckunterschiedes und unter Erwärmung in die Negativtiefziehform eingebracht und in der Negativtiefziehform unter Struktur- und Narbgebung verformt, wonach die Kunststoffbahn nach der Thermoverformung von der Rückseite her gemäß der Erfindung einer Behandlung unterworfen wird.

Ziel und Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die an sich bekannten Tiefziehvorrichtungen zu verbessern. Die verformten Kunststoffbahnen (einschließlich Platten, Folien und dgl.) sollten verbesserte Eigenschaften aufweisen, insbesondere auch hinsichtlich ihrer Narbung oder Oberflächenstrukturierung, beispielsweise eine gute Temperaturbeständigkeit, besitzen und/oder besser oder schneller weiterverarbeitet werden können.

Erfindungsgemäß wurde festgestellt, daß diesen Zielen und Aufgaben eine Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststoffbahnen nach dem Negativtiefziehverfahren gerecht wird, wobei die gegebenenfalls eingespannte oder vorgespannte Kunststoffbahn unter Mitverwendung

8706204

18.07.87

62

5

eines Druckunterschiedes und unter Erwärmung in die Negativtiefziehform eingebracht und in der Negativtiefziehform verformt wird.

Die Vorrichtung gemäß der vorliegende Erfindung besteht aus einer Negativtiefziehform, die vorzugsweise mit einer Einspann- oder Vorspannvorrichtung für die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte versehen ist, wobei die Negativtiefziehform mit mindestens einer Zuleitung und/oder Vorrichtung zur Ausübung eines Druckunterschiedes vorzugsweise Vakuum und/oder Unterdruck ausgestattet ist. Der Negativtiefziehform ist eine Auffangwanne oder ein Auffangbehälter, sowie Düsen, Spritzen oder Spritzvorrichtungen zugeordnet, deren Öffnung und/oder Düsenwinkel auf den zur Aufnahme der Kunststoffbahn bestimmten Formraum der Negativtiefziehform gerichtet sind.

Die Negativtiefziehform besitzt eine poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse luftdurchlässige Formoberfläche, die eine metall-, metalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltige, keramikmetall- und/oder keramikmikrometallpartikelhaltige und/oder feinstteilige Füllstoffe enthaltende Schicht oder Oberfläche mit einer durchschnittlichen Metallschichtdicke, Füllstoffpartikeldicke oder Metallpartikeldicke unter 80 µm, vorzugsweise unter 60 µm, aufweist. Die Negativtiefziehform steht in Kombination mit einer Zuleitungsvorrichtung und/oder Abzugsvorrichtung für die Kunststoffolie, -bahn oder Platte oder Transportvorrichtung für das hergestellte verformte Formteil oder den Gegenstand.

8708204

18.07.87

63

6

Der Negativtiefziehform ist als Gegenwerkzeug ein Stempel oder eine ähnliche Vorrichtung zugeordnet und der Stempel weist die Form oder Formteilbereiche der Negativtiefziehform (in Positivform) auf.

Die Negativtiefziehform enthält mindestens eine Oberflächenschicht als Formoberfläche, die aus einem Bindemittel, einem nicht wärmeleitenden oder schlecht wärmeleitenden anorganisch-chemischen feinteiligen Füllstoff, vorzugsweise Silikatpulver,  $\text{SiO}_2$ -Pulver oder Keramikpulver, mit einer mittleren Teilchengröße unter  $80\text{ }\mu\text{m}$ , vorzugsweise unter  $50\text{ }\mu\text{m}$ , sowie einem feinteiligen metall-, metalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltigen, keramikmetallpartikelhaltigen, feinteiligen Pulver oder pulverförmigen Gemisch mit einer durchschnittlichen Partikeldicke unter  $80\text{ }\mu\text{m}$ , vorzugsweise unter  $60\text{ }\mu\text{m}$ , besteht oder diese enthält.

Das Gewichtsverhältnis des nicht wärmeleitenden oder schlecht wärmeleitenden anorganisch-chemischen Füllstoff zu dem feinstteiligen Metallpulver, Metalllegierungspulver, keramikmetall- oder -mikrometallpartikelhaltigen Pulver beträgt  $12 : 1$  bis  $1 : 12$ , vorzugsweise  $5 : 1$  bis  $1 : 5$ .

Nach einer Ausführungsform sind in der Oberflächenschicht der Negativtiefziehform zusätzlich Fasern aus anorganisch-chemischen Material, vorzugsweise Glasfasern, enthalten.

Die mittlere Teilchengröße des anorganisch-chemisch feinteiligen Füllstoffes zu dem feinteiligen Metallpulver steht im Verhältnis von  $3 : 1$  bis  $1 : 10$ , vorzugsweise  $1 : 1$  bis  $1 : 3$ .

8706204

18.07.87

64

7

Die Negativtiefziehform und der Stempel sind vorzugsweise in einer mit Unterdruck oder mit Überdruck beaufschlagbaren Formkammer angeordnet.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden tiefziehfähige, ungeschäumte Mono- oder Verbundfolien mit einer Dicke von 100 µm bis 1.400 µm, vorzugsweise 200 µm bis 1.000 µm, eingesetzt. Sie bestehen aus einer oder mehreren weichmacherfreien oder weichmacherarmen Schicht- bzw. Schichten aus einer Mischung bzw. Legierung von Polyvinylchlorid (PVC) oder Vinylchlorid-Copolymerisat, Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS) und/oder einem Plastifizierungsmittel oder Modifizierungsmittel, vorzugsweise auf der Basis eines plastifizierenden Hochpolymeren mit polaren Gruppen, das ein Molekulargewicht von größer als 10.000, vorzugsweise größer als 30.000, aufweist und mit Polyvinylchlorid eine Phase bildet oder mit Polyvinylchlorid verträglich ist oder Mischungen oder Legierungen von Polyvinylchlorid (PVC) oder Vinylchlorid-Copolymerisat und Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS) mit einem PVC-ABS-Gehalt von mehr als 40 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 50 Gew.-%, (bezogen auf 100 Gew.-Teile der Kunstharzmischung) mit einem anderen Kunstharz, vorzugsweise einem Acrylnitril-Copolymerisat oder einem Kunstharzgemisch auf der Basis von Acrylnitril-Copolymerisat, sowie einem Plastifizierungsmittel auf der Basis eines plastifizierenden Hochpolymeren mit polaren Gruppen, das ein Molekulargewicht von größer als 10.000, vorzugsweise größer als 30.000, aufweist und mit Polyvinylchlorid eine Phase bildet oder mit Polyvinylchlorid verträglich ist.

8708204

18.07.87

65

8

Nach einer Ausführungsform wird die vorgenannte Folie als Unterfolie verwendet und zusätzlich eine weichmacherarme Oberfolie mit einer bestimmten Zusammensetzung. Die Oberfolie besitzt nach einer bevorzugten Ausführungsform eine Dicke von 100 bis 500  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 120 bis 200  $\mu\text{m}$ , und besteht aus Polyvinylchlorid sowie einem Plastifizierungsmittel auf der Basis eines plastifizierenden Hochpolymeren mit polaren Gruppen, das ein Molekulargewicht von größer als 10.000, vorzugsweise größer als 30.000, aufweist und mit Polyvinylchlorid eine Phase bildet oder mit Polyvinylchlorid verträglich ist oder aus Mischungen von Polyvinylchlorid oder Vinylchlorid-Copolymerisat mit einem anderen Kunstharz, vorzugsweise einem Acrylnitril-Copolymerisat oder einem Kunstharzgemisch auf der Basis von Acrylnitril-Copolymerisat und/oder einem Plastifizierungsmittel oder Modifizierungsmittel auf der Basis eines plastifizierenden Hochpolymeren mit polaren Gruppen, das ein Molekulargewicht von größer als 10.000, vorzugsweise größer als 30.000, aufweist und mit Polyvinylchlorid eine Phase bildet oder mit Polyvinylchlorid verträglich ist. Die Oberfolie kann auch als Unterfolie oder als Monofolie Verwendung finden.

Als Polyvinylchlorid für die Kunststoffbahn (Monofolie, Laminate oder coextrudierte Folien aus Unter- und Oberfolie) werden Vinylchloridhomopolymerisate eingesetzt. Es können jedoch auch Vinylchlorid-Copolymerisate, die durch Polymerisation mit bis zu 20 Gew.-%, vorzugsweise bis zu 10 Gew.-%, (bezogen auf 100 Gew.-% Vinylchlorid-Copolymerisat) anderer olefinisch ungesättigter Monomere hergestellt werden, Verwendung finden.

8701201

18.07.87

Als Vinylchloridpolymerisate werden bevorzugt Suspensions- und Blockpolymerisate eingesetzt. Es können jedoch auch Emulsionspolymerisate Verwendung finden. Als Polyolefine für die Folie können Polyethylen, Polypropylen sowie Copolymere von Ethylen und Propylen oder Legierungen von einem oder mehreren dieser Bestandteile eingesetzt werden.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform besteht das Acrylnitril-Copolymerisat, das für die Kunststoffbahn eingesetzt wird, aus Styrol-Acrylnitril-Copolymerisat (SAN) und/oder Acrylnitril-Butadienharz (NBR).

Das Plastifizierungsmittel für die Kunststoffbahn bzw. Kunststoffmischung für die Kunststoffbahn besteht aus einem plastifizierenden Hochpolymeren mit polaren Gruppen, das mit dem Polyvinylchlorid ein Glaspunkt bildet, der zwischen dem Glaspunkt des PVC und dem Glaspunkt des Plastifizierungsmittels liegt.

Nach einer Ausführungsform besteht das Acrylnitril-Copolymerisat der Oberfolie aus Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS) und/oder Styrol-Acrylnitril-Copolymerisat (SAN) und/oder Acrylnitril-Butadienharz (NBR).

Nach einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der PVC-Gehalt der Oberfolie (bezogen auf die Kunstharzmischung bzw. -legierung, ohne Füllstoffe und Verarbeitungshilfsmittel) mehr als 50 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 60 Gew.-%.

Der Gehalt des polare Gruppen aufweisenden Plastifizierungsmittels oder Plastifizierungsmittelgemisches in der Kunststoffbahn (Oberfolie und/oder Unterfolie) beträgt

8706204



18.07.87

67

10

5 - 30 Gew.-%, vorzugsweise 7 - 23 Gew.-%, (bezogen auf die Kunstharzmischung der Kunststoffbahn bzw. -folie - gerechnet ohne Verarbeitungshilfsmittel, Zusatzstoffe, Füllmittel und dgl.).

Nach einer zweckmäßigen Ausführungsform besteht das Plastifizierungsmittel aus einem Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat (EVA) mit polaren Gruppen und einem Vinylacetatgehalt von 60 - 80 Gew.-%, vorzugsweise 65 - 70 Gew.-%.

Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform besteht das Plastifizierungsmittel aus einem olefinischen Terpolymerisat mit statistisch verteilten Acetat- und Kohlenmonoxidgruppen. Es weist ein Molekulargewicht größer als 200.000 und eine Zusammensetzung von 50 - 79 Gew.-%, vorzugsweise 57 - 72 Gew.-% Ethylen, 35 - 15 Gew.-%, vorzugsweise 29 - 19 Gew.-% Vinylacetat und 15 - 6 Gew.-%, vorzugsweise 14 - 9 Gew.-% Kohlenmonoxid auf.

Nach einer anderen zweckmäßigen Ausführungsform wird als Plastifizierungsmittel ein Polycaprolacton (PCL) mit polaren Gruppen verwendet.

Weiterhin werden bevorzugt in der Kunststoffmischung aliphatische und/oder aromatische Polycarbonsäuren eingesetzt.

8708204

18.07.67

68

11

Die Kunststoffbahnen (Ober- und/oder Unterfolie oder Monofolie) enthalten cadmiumfreie Stabilisatoren, vorzugsweise Zinnstabilisatoren. Die Mischungen werden vorzugsweise unter Zusatz von Stabilisatoren, Antioxi-dation, Verarbeitungshilfsmitteln usw. hergestellt.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform besteht bzw. bestehen die Unterfolie bzw. Unterfolien aus 20 - 50 Gew.-%, vorzugsweise 25 - 37 Gew.-%, Polyvinylchlorid und 60 - 20 Gew.-%, vorzugsweise 37 - 25 Gew.-%, Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat (ABS), (bezogen auf die Kunstharzmischung bzw. -legierung ohne Verarbeitungshilfsmittel und Füllstoffe) sowie Restbestandteilen aus einem Plastifiziermittel oder Plastifiziermittelgemisch und Styrol-Acrylnitril-Copolymerisat (SAN) und/oder Acrylnitril-Butadienharz (NBA) und enthalten je 100 Gew.-Teile des Kunstharzgemisches zusätzlich 0,5 - 12 Gew.-Teile, vorzugsweise 1 - 7 Gew.-Teile, eines oder mehrerer Verarbeitungshilfsmittel sowie 0 - 40 Gew.-Teile, vorzugsweise 0,5 - 20 Gew.-Teile, eines Füllstoffes oder Füllstoffgemisches und/oder eines Mittels zum Schwerentflammarmachen. Diese Rezeptur ist auch für Monofolien geeignet. Die Oberfolien enthalten bevorzugt 10 - 35 Gew.-%, vorzugsweise 18 - 30 Gew.-%, eines Plastifiziermittels oder Plastifiziermittelgemisches oder Modifiziermittels (bezogen auf die Kunstharzmischung bzw. -legierung ohne Verarbeitungshilfsmittel und Füllstoffe), sowie je 100 Gew.-Teile des Kunstharzgemisches 0,5 - 12 Gew.-Teile, vorzugsweise 1 - 7 Gew.-Teile, eines oder mehrerer Verarbeitungshilfsmittel. Ggf. können nach einer Ausführungsform je 100 Gew.-Teile der Kunststoffmischung 0 - 40 Gew.-Teile, vorzugsweise 0,5 - 20 Gew.-Teile, eines

8706204

18.07.87

69

12

Füllstoffes oder Füllstoffgemisches und/oder eines Mittels zum Schwerentflammarmachen zugefügt werden. Diese Mischung ist auch für Kunststoffbahnen oder Monofolien geeignet.

Die Kunststoffbahn oder die aus Unterfolie und Oberfolie bestehende Kunststoffolie ist nach einer Ausführungsform mit einer Lackschicht oder Kunststoffbeschichtung, vorzugsweise auf der Basis von Acrylatharzen, Polyvinylchlorid-Acrylatharzen, Polyurethanharzen und/oder Epoxidharzen, überzogen.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden bevorzugt Formkörper oder Formkörperteile für Kraftfahrzeuginnenräume, Armaturenbretter von Kraftfahrzeugen sowie Sicherheitsabdeckungen, Seitenwände, Vorder- und Rückwandteile, Schalttafeln sowie Seitenpfosten und deren Sicherheitsabdeckungen für Kraftfahrzeuge und Flugzeuge hergestellt.

Zum Ausschäumen werden die an sich bekannten schäumbaren Kunststoffe, z. B. Polyurethanschaum, Polyolefinschaum und dgl. verwendet, denen je nach Art und Zusammensetzung der Kunststoffe bei der Herstellung Treibmittel, Mittel zum Schwerentflammarmachen, Hilfs- und Zusatzstoffe vor dem Verschäumen zugesetzt werden.

Die Dicke des Schaumes richtet sich nach dem vorgesehenen Einsatzzweck und der äußeren Form des Formteiles.

8708204

18.07.87

70

13

Im Rahmen einer bevorzugten Ausführungsform wird eine (aus einer oder mehreren Schichten bestehende) Kunststoffbahn oder Kunststoffolie, insbesondere flexible thermoverformbare Kunststoffbahn oder flexible Tiefziehfolie, bestehend aus 90 - 25 Gew.-%, vorzugsweise 85 - 28 Gew.-%, eines Vinylchloridhomo-, -co-, -pfropfpolymerisates und/oder einer Legierung oder Mischung auf der Basis von Polyvinylchlorid und 10 - 75 Gew.-%, vorzugsweise 15 - 72 Gew.-% (bezogen auf 100 Gew.-% der Kunststoffmischung oder -legierung ohne Zusatzmittel, Füllstoffe, Stabilisatoren, Verarbeitungshilfsmittel), mindestens eines Modifizierungsmittels mit einer Glasumwandlungstemperatur von größer als 70 °C, vorzugsweise größer als 80 °C, und/oder mindestens eines Modifizierungsmittels und einer Glasumwandlungstemperatur von kleiner als 60 °C, vorzugsweise kleiner als 50 °C, sowie zusätzlich mindestens einem Stabilisierungsmittel oder Stabilisierungsmittelgemisch und gegebenenfalls Füllstoffen, Antioxidantien, Weichmacher, Gleitmittel, Verarbeitungshilfsmittel, Farbstoffe oder Farbpigmente, Flammenschutzmittel oder andere Zusatzmittel oder Gemische von einem oder mehreren dieser Stoffe, zur Thermoverformung gemäß der Erfindung im Negativtiefziehverfahren eingesetzt.

Das Gewichtsverhältnis des Modifizierungsmittels oder Modifizierungsmittelgemisches mit einer Glasumwandlungstemperatur von größer als 70 °C, vorzugsweise größer als 80 °C, zu dem weiteren Modifizierungsmittel oder Modifizierungsmittelgemisch mit einer Glasumwandlungstemperatur von kleiner als 60 °C, vorzugsweise kleiner als 50 °C, beträgt 4 : 1 bis 1 : 4, vorzugsweise 3 : 1 bis 1 : 3.

8708204

10.07.67

71

14

Das Polymere oder das Polymergemisch (Modifizierungsmittel), das eine Glasumwandlungstemperatur von größer als 70 °C, vorzugsweise größer als 80 °C, besitzt, ist bevorzugt ein Styrol-Acrylnitril-Copolymerisat (SAN), ein Methylstyrol-Acrylnitril-Copolymerisat, ein Styrol-Maleinsäureanhydrid-Copolymerisat, ein Polymethylmethacrylat (PMMA) und/oder ein Copolymerisat aus einem oder mehreren Acrylethern mit Acrylnitril oder eine Mischung von zwei oder mehreren dieser Polymerisate oder Copolymerisate, während das andere Polymere oder Polymergemisch (Modifizierungsmittel) ein Homo-, Pfropf-, Copolymerisat oder eine Kunststofflegierung oder -mischung mit polaren Gruppen mit einer Glasumwandlungstemperatur von kleiner als 60 °C, vorzugsweise kleiner als 50 °C, vorzugsweise Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat und/oder Ethylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat, ist.

Die in die Negativtiefziehform eingebrachte Kunststoffbahn wird somit durch die strukturierte, poröse und luftdurchlässige Oberfläche des Negativtiefziehwerkzeuges in der Oberfläche bzw. auf der Oberflächenschicht während der Thermoverformung strukturiert und/oder genarbt und nachfolgend oder gleichzeitig von der (nicht mit der Negativtiefziehform in Kontakt oder Verbindung stehenden) Rückseite der Kunststoffbahn her ein Behandlungsmittel auf die Kunststoffbahn aufgebracht wird.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist das Behandlungsmittel eine Kühlflüssigkeit oder ein kaltes Gas, das die in der Negativtiefziehform befindliche Kunststoffbahn auf die Entformungstemperatur oder in die Nähe der Entformungstemperatur abkühlt oder

87062004

18.07.87

72

15

schockkühlt. Dadurch gelingt es die erzielten Narben und Strukturen auch im Mikrobereich zu erhalten, bei der Entformung in ihrer Form kaum zu beeinträchtigen, kürzere Arbeitstakte zu erzielen und unter anderem auch verformte Gegenstände oder Formteile mit verbesserten Eigenschaften zu erhalten.

Nach einer weiteren Ausführungsform wird als Behandlungsmittel ein Haftvermittler, vorzugsweise eine Haftvermittlerflüssigkeit oder eine einen Haftvermittler enthaltende Flüssigkeit, ein Klebstoff, eine im Sprühverfahren aufzubringende Kunststoffschicht und/oder eine Sperrschicht, vorzugsweise eine als Flüssigkeit oder als Flüssigkeitsgemisch aufzubringende Sperrschicht, verwendet. Als Sperrschicht werden bevorzugt kunststoffhaltige Flüssigkeiten eingesetzt, vorzugsweise Flüssigkeiten mit mindestens einem Polyacryl-, Polymethacrylsäureester, unvernetztem oder vernetztem Polyurethan, Vinylchloridhomo-, -copolymerisat, -pfropfpolymerisat, vorzugsweise Vinylchloridcopolymerisat mit Polyvinylacetat oder Polyvinylbutyral; Vinylidenhalogenidhomo- oder -copolymerisat, vorzugsweise Vinylidenchlorid oder Polyvinylidenfluorid; Olefincopolymerisat, Polyamid, kautschukartigen Terpolymerisat aus Ethylen, Propylen und einem Dien (EPDM), kautschukartigen Ethylen-Propylen-Mischpolymerisat (EPM), chloriertem Polyethylen, Polyacrylnitril oder aus einem Fluorpolymeren, vorzugsweise Polytetrafluorethylen, mindestens einem Lösungs- und/oder Verdünnungsmittel und/oder Emulgator und/oder Netzmittel und/oder Weichmacher, sowie gegebenenfalls Zusatz- und/oder Verarbeitungshilfsmittel.

8708204

18.07.87

73

16

Die Sperrschicht verhindert u.a., daß ungünstige Wechselwirkungen zwischen den Bestandteilen des Schaumes oder der Hinterschäumung (z.B. Polyurethanschaum) und der Kunststoffbahn auftreten.

Die Sperrschicht wird in einer Dicke von 1 µm bis 400 µm, vorzugsweise 5 bis 350 µm, aufgetragen. Dabei wird die Sperrschicht in Form einer Verdünnungsmittel enthaltenden Dispersion oder Lösung aufgetragen, die vorzugsweise organisch-chemische kunststofflösende oder -anquellende Lösungsmittel und/oder Weichmacher und/oder Wasser als Verdünnungsmittel enthält oder daraus entsteht. Nach einer bevorzugten Ausführungsform werden auch diese Flüssigkeiten (Haftvermittler für Klebschicht und/oder für Sperrschicht) mit zur Abkühlung der in der Negativtiefziehform befindlichen verformten Kunststoffbahn benutzt.

Als Haftvermittler werden die an sich für die jeweils eingesetzten Kunststoffe bekannten Haftvermittler verwendet, vorzugsweise Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat, Ethylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat, Ethylen-Acrylsäureester-Copolymerisat, wobei auch in diesen Fällen Lösungen, Dispersionen oder ähnliche Flüssigkeiten zum Aufbringen der Haftvermittler eingesetzt werden, die gegebenenfalls Lösungs- oder Verdünnungsmittel, Weichmacher und andere Zusatzmittel enthalten.

Das flüssige Behandlungsmittel wird auf die Rückseite der in der Negativtiefziehform befindlichen thermoverformten Kunststoffbahnen unter Sprühen, Fluten und/oder Spritzen oder ähnlichen Aufbringverfahren von Flüssigkeiten aufgebracht. Das nicht von der Kunst-

8706204

18.07.87

74

17

stoffbahn aufgenommene Behandlungsmittel wird aufgefangen und weiterverwendet, vorzugsweise im Kreislauf geführt. Dadurch gelingt es, das Behandlungsmittel ohne Verluste oder ohne wesentliche Verluste aufzubringen.

Gemäß der Erfindung wird die Kunststoffbahn unter Narbgebung und/oder Oberflächendekoration in der erfindungsgemäßen Vorrichtung verformt. Die Narbgebung der Kunststoffbahn erfolgt durch eine poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse, luftdurchlässige Formoberfläche und/oder durch eine mikroskopisch feine Strukturen aufweisende Negativtiefziehform, während die Kunststoffbahn oder zumindestens die der Negativtiefziehform zugewandte Oberflächenschicht der Kunststoffbahn sich mindestens im thermoplastischen Temperaturbereich oder darüber (bis 260 °C) befindet, wobei zwischen der Werkzeugtemperatur und der Kunststoffbahn ein Temperaturunterschied von mehr als 30 °C, vorzugsweise mehr als 80 °C, eingehalten wird, so daß die Negativtiefziehform kälter als die zu verformende Bahn ist.

Gleichzeitig oder nachfolgend wird die gegenüber der Temperatur der Kunststoffbahn kalte oder kältere Behandlungsflüssigkeit auf die Rückseite der in der Negativtiefziehform befindlichen thermoverformten Kunststoffbahn aufgebracht, so daß eine merkliche Abkühlung erfolgt, die je nach Art, Menge des Behandlungsmittels, Temperaturhöhe der Kunststoffbahn bei der Verformung und dgl. zur Entformungstemperatur oder in die Nähe der Verformungstemperatur oder so erfolgen kann, daß eine zusätzliche Kühlung oder Abkühlung, z.B. mit einer Kühlflüssigkeit einer Kühlvorrichtung und dgl.

8708204



18.07.87

75

18

nicht mehr oder nur in einem begrenzten Umfang erforderlich wird.

Die Temperatur der Behandlungsflüssigkeit liegt dabei zwischen 5 und 120 °C, vorzugsweise 15 bis 75 °C und es wird ein Temperaturunterschied zwischen der erhitzten Kunststoffbahn und der Behandlungsflüssigkeit von mehr als 30 °C, vorzugsweise mehr als 60 °C, eingehalten.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird die Kunststoffbahn auf eine Temperatur innerhalb des thermoplastischen Bereiches oder etwas über der Temperatur des thermoplastischen Bereiches (maximal bis 260 °C) aufgeheizt oder die in diesem Temperaturbereich befindliche Kunststoffbahn verwendet und in einer sonst für das "Slush-Moulding-Verfahren" benutzten Tiefziehform im Negativtiefziehverfahren unter Einhaltung eines Temperaturunterschiedes zwischen dem Werkzeug und der Kunststoffbahn von mehr als 30 °C, vorzugsweise mehr als 80 °C, tiefgezogen und mit dem Behandlungsmittel behandelt, während der verformte Gegenstand noch in der Form ist.

8708204

18.07.87

76

19

### Beispiele:

#### Beispiel 1:

Eine Kunststoffolie mit einer Dicke von 500  $\mu\text{m}$  wurde in die Negativtiefziehform gebracht. Die Zusammensetzung der Kunststoffolie:

70 Gew.-Teile chloriertes Polyethylen

30 Gew.-Teile Polyvinylchlorid mit einem K-Wert von 70

20 Gew.-Teile eines Gemisches von Stabilisatoren, Verarbeitungshilfsmitteln, Gleitmitteln sowie Mittel zum Schwerentflammarmachen und Pigmenten

Die Härte betrug gemessen nach Shore-A 76.

Vor Einbringung in die Negativtiefziehform wurde die Kunststoffolie auf eine Temperatur von 170  $^{\circ}\text{C}$  aufgeheizt. Die Temperatur der Negativtiefziehform betrug 64  $^{\circ}\text{C}$ .

Nach dem Verformen unter Mitverwendung eines Stempels der Formteile der Negativtiefziehform in Positivform aufwies, erfolgte eine Abkühlung mittels Wasser als Behandlungsmittel, das auf die Rückseite der Kunststoffbahn während sich diese in der Negativtiefziehform befand, aufgebracht wurde, bis die Entformungstemperatur von 35  $^{\circ}\text{C}$  erreicht wurde.

8708204

18.07.87

77

20

## Beispiel 2:

Eine Kunststoffrolle mit einer Dicke von 500 µm wurde in die Negativtiefziehform gebracht. Die Kunststoffrolle hatte folgende Zusammensetzung:

Suspensionspolyvinylchlorid (PVC)		
K-Wert 70	25 Gew.-Teile	
Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisat (ABS)	25,25	"
Styrol-Acrylnitril-Copolymerisat (SAN)	12,75	"
Acrylnitril-Acrylatharz (NAR)	5,00	"
Olefinisches Terpolymerisat mit statistisch verteilten Acetat- und Kohlenmonoxidgruppen	24,00	"
Aromatischer Polycarbonsäure-ester	8,00	"
	100,00	"
Stabilisatoren	2,2	"
Gleitmittel und/oder Antioxydantien	2,5	"

Die Härte betrug gemessen nach Shore-D-36.

8708204

18.07.87

78

21

Vor Einbringung in die Negativtiefziehform wurde die Kunststoffolie auf eine Temperatur von 156 °C aufgeheizt. Die Temperatur der Negativtiefziehform betrug 52 °C.

Nach dem Verformen unter Mitverwendung eines Stempels der Formteile der Negativtiefziehform in Positivform aufwies, erfolgte eine Abkühlung mittels Wasser als Behandlungsmittel bis zur Entformungstemperatur von 32 °C.

#### Beispiel 3:

Eine Kunststoffolie mit einer Dicke von 700 µm wurde in die Negativtiefziehform gebracht. Die Zusammensetzung der Kunststoffolie:

Suspensionspolyvinylchlorid (PVC)	
K-Wert 70	28 Gew.-Teile
Acrylnitril-Butadien-Styrol- Copolymerisat (ABS)	32 "
Acrylnitril-Acrylatharz (NAR)	15 "
Ethylen-Vinylacetat-Copoly- merisat mit polaren Gruppen (EVA)	11 "
Aromatischer Polycarbonsäureester	14 "
	<hr/>
	100 "

8706204

18.07.67

79

22

Stabilisatoren 2 Gew.-Teile

Gleitmittel und/oder  
Antioxydantien 2,6 "

Die Härte betrug gemessen nach Shore-D 37.

Vor Einbringung in die Negativtiefziehform wurde die Kunststoffolie auf eine Temperatur von 160 °C aufgeheizt. Die Temperatur der Negativtiefziehform betrug 56 °C.

Nach dem Verformen unter Mitverwendung eines Stempels der Formteile der Negativtiefziehform in Positivform aufwies, erfolgte eine Abkühlung mittels einer Behandlungsflüssigkeit bis zur Temperatur von 45 °C. Als Behandlungsmittel diente ein Sperrschichtmittel in flüssiger Form. Danach erfolgte weitere Abkühlung bis zur Entformung. Nach der Entformung wurde das Formteil hinterschäumt. Die Sperrschicht war auf der Basis von Methacrylsäuremethylester.

Beispiel 4:

Eine Kunststoffolie mit einer Dicke von 650 µm wurde in die Negativtiefziehform gebracht. Die Kunststoffolie hatte folgende Zusammensetzung:

50 Gew.-Teile Ethylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat

50 Gew.-Teile Polyvinylchlorid (E-PVC)

8708204

18.07.87

80

23

5,5 Gew.-Teile eines Stabilisatorgemisches.

Die Härte betrug gemessen nach Shore-D 38.

Vor Einbringung in die Negativtiefziehform wurde die Kunststoffolie auf eine Temperatur von 168 °C aufgeheizt. Die Temperatur der Negativtiefziehform betrug 62 °C.

Nach dem Verformen unter Mitverwendung eines Stempels der Formteile der Negativtiefziehform in Positivform aufwies, erfolgte eine Abkühlung mittels Wasser als Behandlungsmittel bis zur Entformungstemperatur von 37 °C.

Beispiel 5:

Eine Kunststoffolie mit einer Dicke von 600 µm wurde in die Negativtiefziehform gebracht. Die Kunststoffolie hatte folgende Zusammensetzung:

50 Gew.-Teile Ethylen-Vinylacetat-Kohlenmonoxid-Terpolymerisat

50 Gew.-Teile Polyvinylchlorid (E-PVC)

5,5 Gew.-Teile eines Stabilisatorgemisches

3,8 Gew.-Teile Treibmittelgemisch mit unterschiedlichen Zersetzungspunkten.

Vor Einbringung in die Negativtiefziehform wurde die Kunststoffolie auf eine Temperatur von 170 aufgeheizt. Die Temperatur der Negativtiefziehform betrug 62 °C. Das Treibmittelgemisch schäumte aus.

8706204

18.07.87

21

24

Nach dem Verformen unter Mitverwendung eines Stempels der Formteile der Negativtiefziehform in Positivform aufwies, erfolgte eine Abkühlung mittels Wasser, nachfolgend mittels einer Haftvermittlerflüssigkeit bis zur Entformungstemperatur von 37 °C. Der Haftvermittler war auf der Basis von Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisat.

8708304

18.07.87

82

25

Zeichnungsbeschreibung:

In der Figur 1 ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisch dargestellt.

Die mikroporöse Strukturen und Mikroporen- sowie Mikropartikel enthaltende Negativtiefziehform (1) enthält eine Vorrichtung oder Zuführungsleitung zum Anlegen eines Unterdruckes (oder bei Entformung eines Blasdruckes), wobei die Zuführungsleitung oder Abführungsleitung so an der Negativtiefziehform angebracht sind, daß ein möglichst gleichmäßiger Druck oder Unterdruck oder an bestimmten Stellen ein etwas erhöhter Unterdruck oder Überdruck angelegt werden kann.

Der Negativtiefziehform ist der Stempel (6) und die Auffangwanne (4) mit Düsen (5) zugeordnet.

8700204



19.07.67

58

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Herstellung von Formteilen oder Gegenständen aus thermoverformbaren Kunststofffolien, thermoverformbaren kunststoffhaltigen Bahnen oder Kunststoffplatten nach dem Negativtiefziehverfahren, bestehend aus einer Negativtiefziehform, die vorzugsweise mit einer Einspann- oder Vorspannvorrichtung für die Kunststoffolie, kunststoffhaltige Bahn oder Kunststoffplatte versehen ist, wobei die Negativtiefziehform mit mindestens einer Zuleitung und/oder Vorrichtung zur Ausübung eines Druckunterschiedes, vorzugsweise Vakuum und/oder Unterdruck, ausgestattet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Negativtiefziehform eine Auffangwanne oder ein Auffangbehälter, sowie Düsen, Spritzen oder Spritzvorrichtungen zugeordnet sind, deren Öffnungen und/oder Düsenwinkel auf den zur Aufnahme der Kunststoffbahn bestimmten Formraum der Negativtiefziehform gerichtet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Negativtiefziehform eine poröse, luftdurchlässige, vorzugsweise mikroporöse luftdurchlässige Formoberfläche besitzt, die eine metall-, metallegierungs-, mikrometallpartikelhaltige, keramikmetall- und/oder keramikmikrometallpartikelhaltige und/oder feinstteilige Füllstoffe enthaltende Schicht oder Oberfläche mit einer durchschnittlichen Metallschichtdicke, Füllstoffpartikeldicke oder Metallpartikeldicke unter 80 µm, vorzugsweise unter 60 µm, aufweist und die Negativtiefziehform in Kombination mit einer Zuleitungsvorrichtung

8706204

18.07.87

59

2

und/oder Abzugsvorrichtung für die Kunststoffolie, -bahn oder Platte oder Transportvorrichtung für das hergestellte verformte Formteil oder den Gegenstand steht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Negativtiefziehform als Gegenwerkzeug ein Stempel oder eine ähnliche Vorrichtung zugeordnet ist und der Stempel die Form oder Formteilmereiche der Negativtiefziehform (in Positivform) aufweist.
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Negativtiefziehform mindestens eine Oberflächenschicht als Formoberfläche enthält, die aus einem Bindemittel, einem nicht wärmeleitenden oder schlecht wärmeleitenden anorganisch-chemischen feinteiligen Füllstoff, vorzugsweise Keramikpulver, mit einer mittleren Teilchengröße unter 80 µm, vorzugsweise unter 50 µm, sowie einem feinteiligen metall-, metalllegierungs-, mikrometallpartikelhaltigen, keramikmetallpartikelhaltigen, feinteiligen Pulver oder pulverförmigen Gemisch mit einer durchschnittlichen Partikeldicke unter 80 µm, vorzugsweise unter 60 µm, besteht oder diese enthält.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewichtsverhältnis des nicht wärmeleitenden oder schlecht wärmeleitenden anorganisch-chemischen Füllstoff zu dem feinstteiligen Metallpulver, Metallegierungspulver, keramikmetall- oder -mikrometallpartikelhaltigen Pulver 12 : 1 bis 1 : 12, vorzugsweise 5 : 1 bis 1 : 5 beträgt.

8708204

18.07.87

60

3

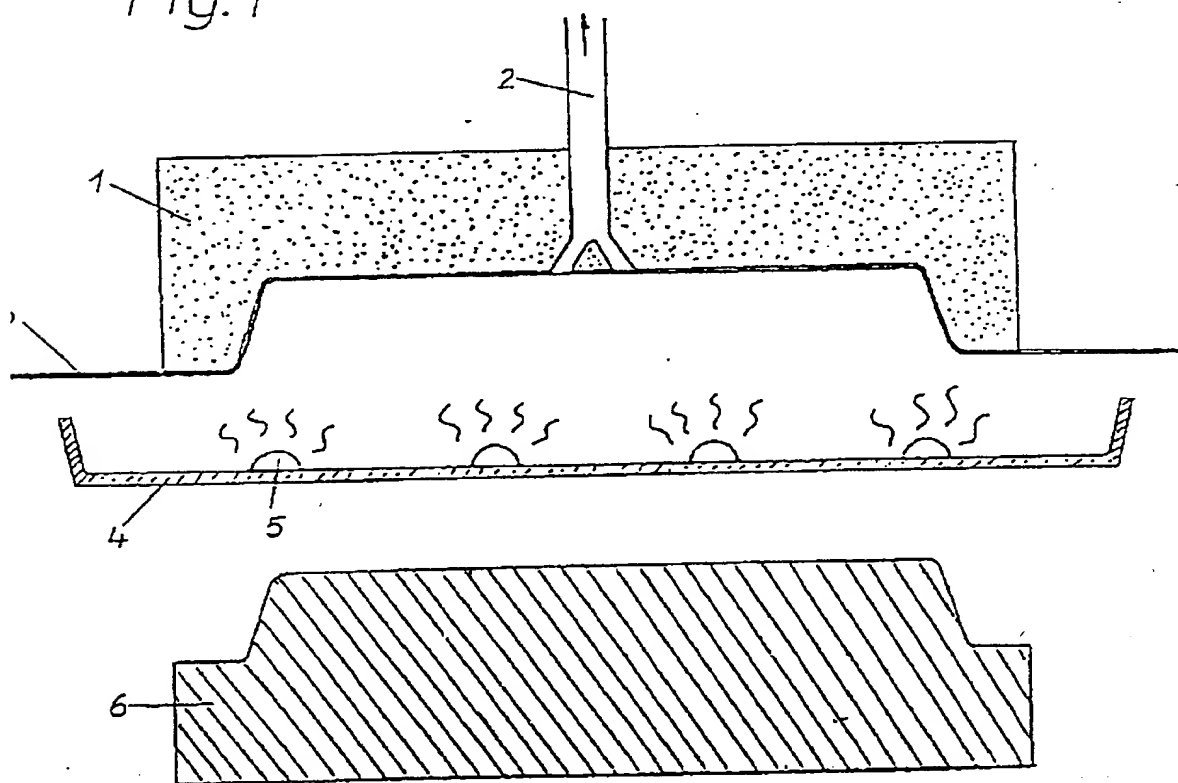
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Oberflächenschicht zusätzlich Fasern aus anorganisch-chemischen Material, vorzugsweise Glasfasern, enthalten sind.
7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Teilchengröße des anorganisch-chemisch feinteiligen Füllstoffes zu dem feinteiligen Metallpulver im Verhältnis von 3 : 1 bis 1 : 10, vorzugsweise 1 : 1 bis 1 : 3 steht.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Negativtiefziehform und der Stempel in einer mit Unterdruck oder mit Überdruck beaufschlagbaren Formkammer angeordnet sind.

8706304

8.07.87

83

Fig.1



8703204